



جمعية المهندسين الملكيين الهاشمية

تأسست في ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢



محاضرة

ورشة الخرسانة

لمحاضرة محمود إبراهيم محمد

رئيس قلم التصميمات بعموم هندسة السكة الحديد



ألقيت بجمعية المهندسين الملكية في يوم

٢٦ مايو سنة ١٩٣٢

ESEN-CPS-BK-0000000317-ESE

00426401



جمع المصنفين المالكين المصنفين

تأسست في ٣ دسمبر سنه ١٩٢٠

ومعتمدة بمرسوم ملكي بتاريخ ١١ ديسمبر سنة ١٩٢٢

○()○

محاضرة

ورشة الخرسانة

حضرة محمود ابراهيم محمد

رئيس قلم التصميمات بعموم هندسة السكة الحديد



ألقيت بجمعية المهندسين الملكية في يوم

٢٦ مايو سنة ١٩٣٢

م. مصر سكر ٤٣٣٩ / ٣٢ / ١٠٠٠

محاضرة

ورشة الخرسانة التابعة

لمصلحة السكك الحديدية بطنطا



حضرة صاحب المعالي الرئيس

حضرات الأعضاء

ان فكرة ادخال أشغال الخرسانة المسلحة المجهزة قد
جاءت بفوائد جمة على مصلحة السكك الحديدية لأن أشغال
هذه المصلحة تستوجب كثيراً من السرعة فضلاً عن
الاجتهاد في توفير المصاريف بقدر الامكان

وعندما أشرح لحضراتكم كل ما توصلنا اليه من أشغال
الخرسانة المسلحة سرعة في العمل واقتصاداً في التكاليف
ترون حضراتكم أننا إتقلنا شوطاً بعيداً في طريق تحسين
منشأتنا بإتقان اقتصادية

لا يخفى أن أغلب منشآت السكك الحديدية تتكلف
كثيراً في أساساتها لاحتياجنا الى ردم كثير للحصول على

المنسوب المطلوب في إنشاء المحطات وغيرها وهذا الردم يستلزم في المنشآت العادية مصاريف باهظة للأساسات لذلك فكرت عند عودتي من بعثة السكك الحديدية أن أبتدىء في تطبيق قليل مما شاهدته في دراسة الخرسانة با كستر

فابتدأت مثلاً بعمل درابزينات ولما نجحت فيها فكرت في عمل أسوار وبعدها في عمل أرصفة للركاب ثم انتقلت الى قواعد لمواسير التجميع للإشارات فاكشاك صغيرة لادوات اطفاء الحريق فاخرى لحفظ البترول بالمحطات ثم ارتقيت الى إنشاء محطات صغيرة مكونة من غرفتين وفرانده وأخيراً الى عمل كبرى علوية ومواسير براج ويفط أسماء المحطات وغيرها مما سترونه مفصلاً بالرسومات والقانوس السحري كانت نتيجة كل هذا أن شاهدنا وفورات همة في الانتاج مما جعل مصلحتنا تعترف بورشة الخرسانة بطنطا كوحدة مفيدة منتجة وفتحت لها اعتماداً خاصاً بها حتى صارت تؤدي خدمات جليلة لجميع فروع المصلحة ان الأعمال التي تقوم بها هذه الورشة قد أنتجت وفراً متوسطه اجمالاً في السنة ٢٠٠٠٠ جنيتها

أضرب لذلك مثلاً بالأرصفة وقواعد مواسير ارتباط
الاشارات فقد كانت فى الماضى مصاريق المتر الطولى لبناء
رصيف للركاب بمليم جنبه فاصبحت بمليم جنبه. واذا علمنا أن
ما ينشأ من هذا الصنف للأعمال الجديدة ولتطويل الارصفة
الحالية التى لم تبلغ طول قطار الركاب بعد لوجدنا أن فى هذا
البند وفراً قدره ٥٠٠٠ جنيهاً أما قواعد المواسير فقد كان
ما يعمل فى الماضى منها يتكلف ٢٠٠ جنيهاً للمحطة الواحدة
فاصبح الآن يتكلف ربع الثمن وبذا أنتج وفراً قدره ١٥٠
جنيهاً فى المحطة الواحدة

أما حيطان الاسوار والمحطات الصغيرة فقد كانت
معظم التكاليف على عمل أساسات عميقة داخل ردم جديد
فاصبحت المسألة بطريقة الخرسانة ذات تكاليف بسيطة
خلفة المبنى من الخرسانة المسلحة ولوجوده بشكل عظمى
يجعل تآلفاً فى مقاومة المبنى ضد الهبوط وغيره

ولقد كان من أهم مزايا استعمال الخرسانة المسلحة وفر
كثير فى صيانة كل منشئاتها فلا يحتاج الأمر الى دهان أو
ترميم ولا تأثير من حوادث الجو ولا غير ذلك مما تتطلبه

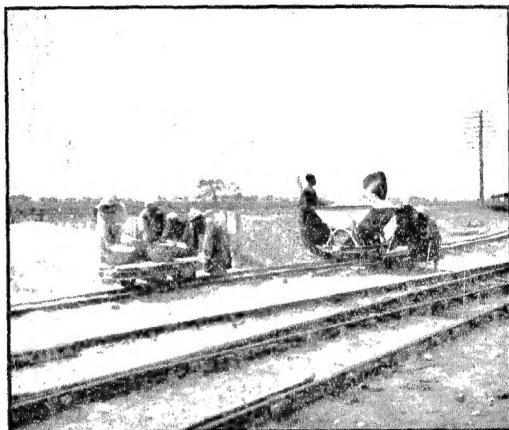
المنشآت العادية من مبانٍ أو خشبٍ أو معدنٍ بحيث كلما زدنا في الانشاء منها واستعاضة ما هو موجود من الأنواع الأخرى ضمنا تقليلًا في الصيانة في السنوات القابلة

وسأبدأ في محاضرتي طبعًا بشرح الأعمال منذ تاريخ البدء فيها أولاً بالطريقة البسيطة التي تستلزمها عادة البدء في أعمال تجريبية لم يكن مضمونا منها النجاح ثم لما حالنا النجاح ابتدأنا بأن يكون عمالنا بطريق الانتاج الاجمالى Mass Production فاجتهدنا أن يكون استحضار المهامات من محاجرنا بالجملة وأن يجرى العمل على نظام ميكانيكى أو شبه ميكانيكى بمعنى أن يخصص كل فريق من العمال لعمل معين وأن تساعد الماكينات الممكن الحصول عليها

فأوجدت فرقة لتفريغ الزلط والرمل وشحن مصنوعات الورشة كالصورة نمرة (١)

وفرقة لغسل الزلط وتكوين ماكينات خلط الخرسانة كالصور نمرة ٢ و٣ و٤ و٥ و٦

وفرقة لعمل التسليحات المختلفه كالصور نمرة ٧ و٨ و٩



(شكل ١) شحن الزايط والرمل لماكينات خلط الخرسانه



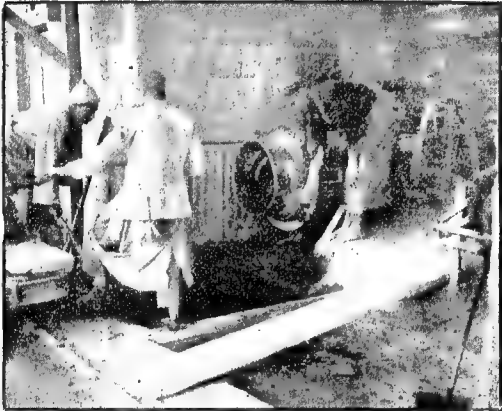
(شكل ٢) غسل الزلوط قبل البدء في عمل الخلطة



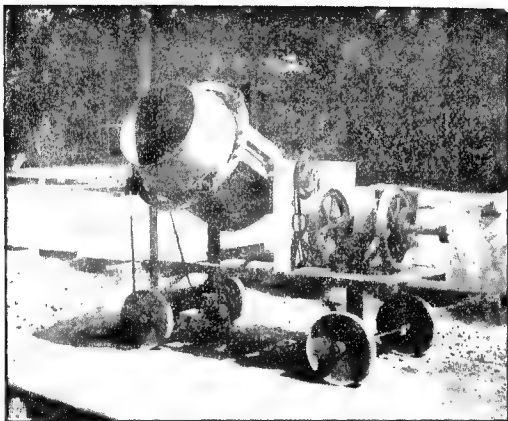
(شكل ٣) تمويل الماكينات



(شكل ٤) شحن الخرسانه



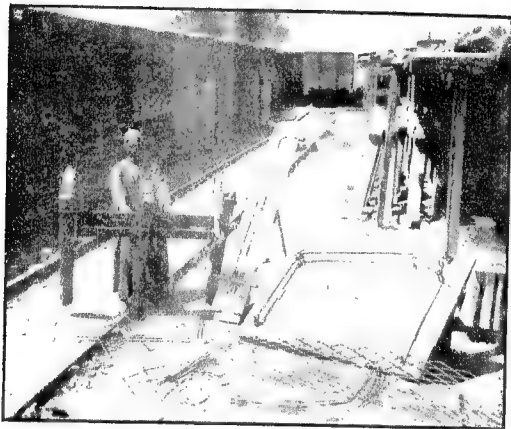
(شكل ٥) شحن الخرسانه



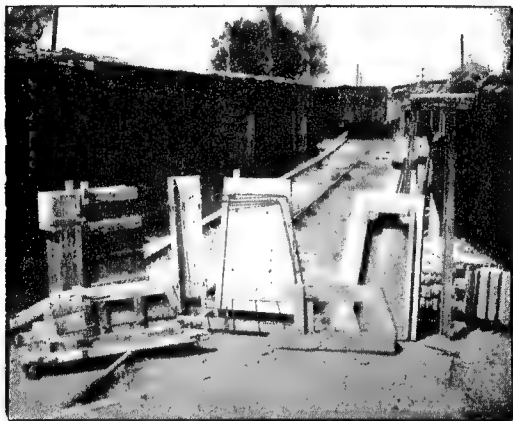
(شكل ٦) منظر ماكينة خلط الخرسانة



(شكل ٧) ورشة التسليح



(شكل ٨) تسليح الكابولي والبلاط



(شكل ٩) تفصيلات تسليح الكابولي

وفرق لصب البرامق والأعمدة والبلاط كل على حدة
وله مقطوعية خاصة كالصورتين نمرة ١٠ و ١١

وكل مصنوعات الورشه يكتب عليها تاريخ الصب
لمنع شحنها قبل مرور ثلاثة أسابيع عليها والرمل المستعمل
يؤتى به من العباسيه بثمان لا يتجاوز الثلاثين مليا للمتر
المكعب والزلط بأنواعه الثلاثة مستخرج من محجر الخطاطبه
فالعينه الكبرى منه تستعمل في قوالب أحجار الاشارات
والمتوسط في البلاط والأعمدة ويسمى بالزلط الفينو
والاكسترافينو الذى لا يزيد عن ثلاثة ملليمترات قطراً
يستعمل في تسليح برامق الدرابزينات لأن سمك البرمق
لا يسمح بالزلط الفينو والثمان من الصنفين الأول والثانى
يتراوح بين ٥٠ مليا الى ٦٠ مليا للمتر المكعب الواحد
والصنف الثالث يساوى ٧٠ مليا

الفرم المستعملة بالورشة معموله من الخشب الموسكى
المقوى بأسياخ مبطنه ومن الداخل مصفحة بألواح الزنك
حتى تتحمل أكبر عدد من مرات الصب قبل تشريكها
ولمنع تماسك الخرسانة بالفرمة يستعمل الصابون

الانكازى ويعمل منه رغاوى ترش على الفرش بالفرش بعد
تنظيف السطح بالرمل مستعملاً الخيش للحصول على سطح
نظيف لامع وأسياخ التسليح هي ٣ و٤ و٥ و٦ واستعمل في
الورشة في وقت من الأوقات الشبك الملاحوم ولغلوئنه
ألغى استعماله وفئات العمال تتراوح من خمسة قروش الى
ثمانية والأجرة الأخيرة هي لفرق الشحن التي تكون عادة
من خمسة عشر نفراً يشحنون أكثر من عشرين عربة
معدل ١٠ طن في اليوم الواحد وقد أتى وقت كان يعمل
بالورشة حوالى ٢٥٠ نفراً يصنعون يومياً : —

٥٠ متراً طويلاً من درابزين برامق

٢٤ » » » سور واطى بارتفاع ٢ متر

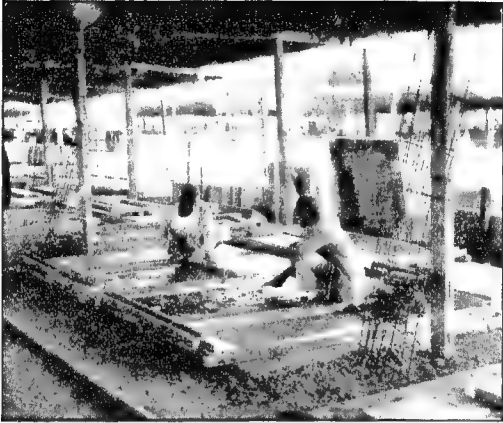
٢٤ » » » مرتفع ٥ متر بساند مائل

٥٠ » » » الأرضفة

١٠٠ قطعة من بلوكات الاشارات المختلفة الحجم



(شكل ١٠) فرقة صب البرامق



(شكل ١١) فرقة صب البلاط

مصنوعات الورشة

كانت المصلحة تستعمل في أسوارها جملة عينات
ابتدأت بسور من الفلنكات الدرجة الثانية مركبة عمودية
ومربوطة بأسياخ مبسطه ومثبت فوقها أسلاك شائكة

ثم تعدلت الى أسوار من الخشب من الألواح البوتى
بارتفاع ٢ متر من صنف البرامق ثم ركبت أسوار مكونة
من زوايا أفقيه وبرامق من الحديد المققع

ثم فكر في استعمال مواسير القزانات الغير صالحه
لأشغال الواورات

وكانت تكاليف الصنف الأول حوالى ٣٠٠ مليا
والثانى ٢٥٠ مليا والثالث يتراوح ثمنه من ٤٠٠ مليا الى ٨٠٠
ملياً والرابع ٤٠٠ مليا

والعيوب فى الأول عدم تناسقه وقبح منظره
والثانى والثالث والزابع مداومة دهانه حتى لا يتلف
الخشب وكثرة تغيير أعمدته لاستهلاكها برطوبة الأرض .

أما الأعمدة الخرسانة فلا تتأثر من الرطوبة ولا الجو ولا تحتاج الى دهانها مطلقاً والمصنوعات هي : —

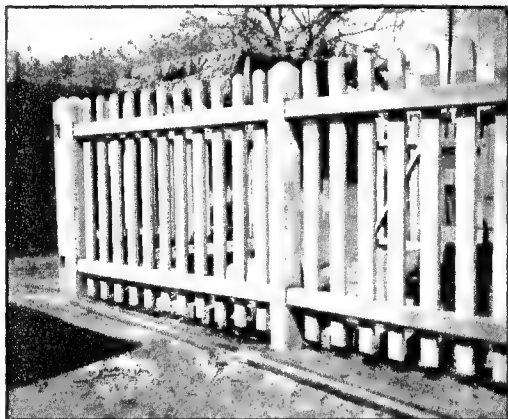
أولاً — درازينات برامق كالصور نمرة ١٢ و ١٣

و ١٤ و ١٥

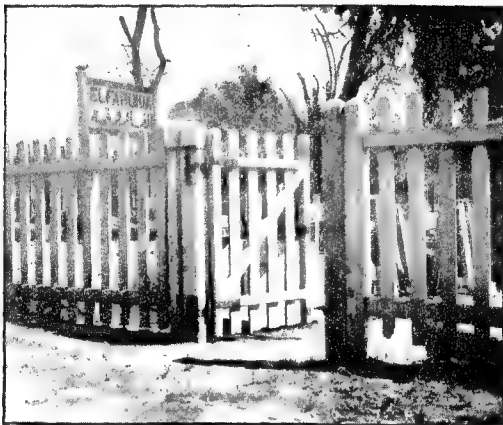
وهي مكونة من أعمدة طول ٣ × ١٥ × ٢٠ ر. متراً منها متر داخل الارض مسلحة باربعة أسياخ $\frac{3}{8}$ " وكوبستين ٣ × ١٣ ر. ١١ × ١١ ر. متراً مسلحة باربعة أسياخ $\frac{3}{8}$ " و ١١ ر. ٢٠ × ١٢ ر. ٠٤ × ٠٤ ر. متراً وكما هو ملاحظ في الرسم أن البرمق يستريح على الكوبسته الواطئة وكانت تكاليف صنع المتر الواحد ٥٠٠ ملياً في أول الامر ولما كثر الطلب عليه صارت تكاليف صنعه ٣٠٠ ملياً

حدث أن الاهالى تعدوا على رفع بعض البرامق لمرورهم من جهة لأخرى فصار تعديلها الى وضع ثقب بالبرمق وثقب بالكوبسته على أن توضع أثناء التركيب قطعة صغيرة من الصلب قطر $\frac{9}{16}$ " لمنع رفع البرمق

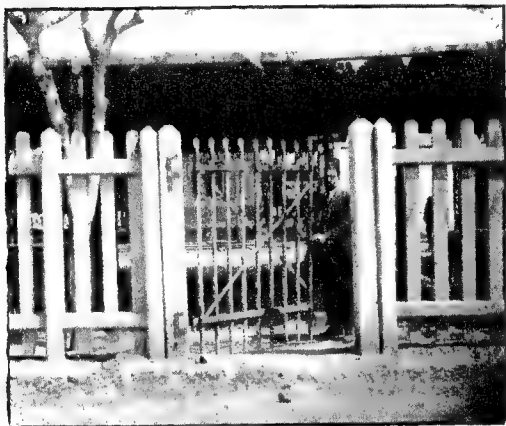
ثم تعدل الى جعل الجزء المتوسط حرف T والجزئين



(شكل ١٢) درابزين من برامق مساحه



(شکل ۱۳) درازین برامق و بوابه مسلحه

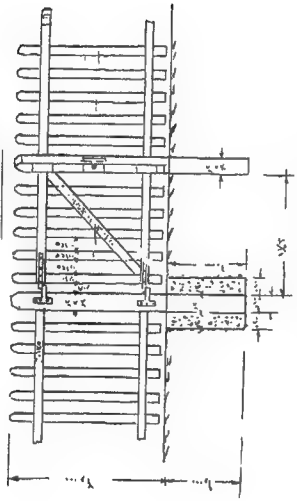


(شکل ۱۴) درآیین مسلح و بوابه حدید

شكل ١٥

دراساتيزن وجرانية بولمونيوم للخرسانة المسلحة

مسطور راسي



مسطور افقي



الواطى والعالى قطاع مستطيل وبذلك أصبح من المتعذر رفع البرامق .

وطريقة تركيب هذا الدرازين هي : —

ا — عمل حفر بعمق متر وعلى إبعاد ثلاثة أمتار

ب — وضع زلط أو دبش أو قطعة من القضيب على حسب حالة العمل ليكون أساسا للعمود

ج — وضع العامود رأسيا ثم يردم حوله

د — توضع الكوبسته الواطئة أفقيا مع سندها بقطعة من الخشب ثم توضع الكوبسته العالية إذا كانت البرامق من القطاع المستطيل أما في حالة قطاع البرامق حرف T فتوضع البرامق أولا ثم توضع الكوبسته العالية

ه — وضع العامود بشكل رأسى منزلق لاتجاه الكوبستتين لمسافة ٧٥ سم ثم تعاد العملية عنها بالباكية الثانية وهكذا

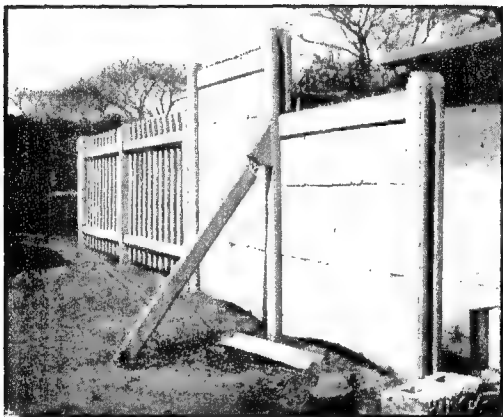
في حالة حصول انخفاض فى الأرض اذا كان تدريجيا فيمكن صنع ذلك على حسب الميول أما اذا كان فجائيا فيوضع

عامودان بجانب بعضهما ثانيهما أوطأ من الأول بمقدار الانخفاض .

ثانياً — حيطان واطئه كالصورتين نمرة ١٦ و ١٧

كانت المصلحة تستعمل في أسوارها خلاف ماسبق ذكره مباني من اللبش والطوب وفضلا عن كثرة التكاليف فان مواد البناء تتحلل من تأثير الرطوبة وكانت تكاليف المتر الواحد لا تقل عن اثنين جنيه

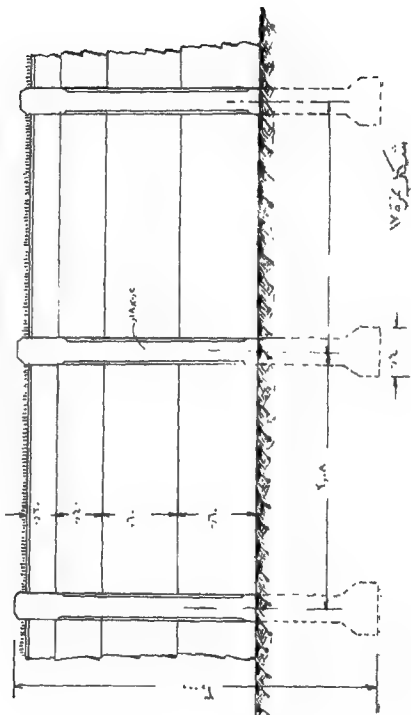
والحيطان الخرسانة المسلحة مكونة من أعمدة وبلاط سمك ٥ سم في وضع رأسي على ارتفاع ٢ متر من الأرض فالعامود على شكل H وذلك لوضع البلاط من الجهتين مقاسه ٢٩٠ × ٢٠ × ١٨ مترأ والبلاط مقاسه ٢٠٠٠ × ٥ سم بارتفاع ٦٠ سم مترأ اثنتان فوق بعضهما وثالثه بارتفاع ٤٠ سم مترأ والاخيرة ٢٠ سم مترأ بها زجاج مكسر أو مسامير مدببة وذلك لمنع تسلق الأسوار والتسليح في العامود أربعة أسياخ $\frac{3}{8}$ وفي البلاط $\frac{1}{4}$ بوصة وثمان المتر الطولي منه يكلف حوالى $\frac{1}{10}$ جنيه وكيفيه تركيبه كالاتى : —



(شکل ۱۶) سور حائط واطی

مورخانہ المؤمنین البلاط السیاح

مسقط رای



- ١ - تعمل حفر على مسافة ٠.٨ ر ٢ متراً بعمق متر
ويوضع العמוד ثم يردم الحفر ويدق عليه جيداً
ب - توضع الأربع بلاطات رأسياً فوق بعضها جانب على
العمود الأول والجانب الآخر على خشب
ج - يوضع العמוד الثاني وينزلق لاتجاه البلاط وقبل ترييح
البلاط يدق أساس العמוד جيداً وعلى حسب طبيعة
الأرض يوضع رمل وزلط أو دبش كأساس للعمود
حتى لا يهبط مستقبلاً

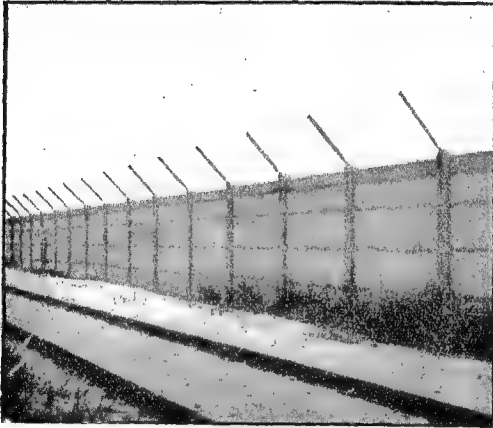
ثالثاً - حيطان عالية كالصورة نمرة ١٨

وهي متشابهة التكوين في العמוד والبلاط مثل السابق
مع زيادة ارتفاعه في العמוד بمقدار ٥٠ سم قيمة البلاط
الخامس لجعل السور مرتفعاً ٢ متراً وبالنسبة لهذا الارتفاع
وخشية من حصول سقوط نتيجة لحركة القطارات رؤى
عمل دعامة جانبيه له ٢٥٠ ر ١٠ × ١٥ ر ٠ متراً وثمنه
مركباً يساوى ٧٠٠ ملياً للمتر الطولى الواحد

ولسهولة شحن هذا العامود بالدعامة رؤى أن يترك
ركبة في العامود ظاهر فيها التسليح وكذا في الدعامة بعد
تركيبها ويعمل صندوق خشب يضم طرفي الدعامة والركبة
ويوضع قليل من الخرسانة بعد ربط تسليحهما مع بعضهما ولو
ان هذه الحيطان لم تصمم على ان تكون حيطان سائده بمعنى
ان تسليح البلاط موجود في الوسط لحفظ جسم البلاط في
حالة الشحن والتفريغ والتركيب والصيانة الا انه وجد
بالتجربة انه يمكن تحميل هذه الاسوار بارتفاع متر بل أخشى
أن أقول أنه يوجد جزء من هذا السور بطنطا يحمل ما يوازي
ارتفاعه ترابا ومع ذلك لم يظهر ميل في السور

وطريقة تركيب هذه الحيطان ياتل تماماً الحيطان
الواطئه واهم عمل يوجه اليه الالتفات هو اساس العامود فان
هبوطه يتسبب عنه عدم التناسق في جمال السور

وقد وجدنا بالتجارب ان هذه الاسوار هي الأصلح
لأعمالنا وبالطبع أرخص بكثير من الحيطان التي كانت تعمل
في الزمن السالف من الدبش أو الطوب وخصوصاً عند



(شكل ١٨) سور حائط ارتفاع ٢٠ متر بسلك شائك

ما يركب لها كوابيل من الزوايا الحديد وثلاثة أو أربعة صفوف من السلك الشائك فيصبح سوراً غير مستطاع التسلق عليه

رابعاً — الأرصفة وميولها كالصورتين نمرة ١٩ و ٢٠

كانت الطريقة المتبعة هي بناء أرصفة المحطات من الدبش ويبيض بالاسمنت أو من الطوب ويكحل أو بالخرسانة الصب وسمكها ٥٠ سم وفي كل الحالات كانت التكاليف لا تقل عن اثنين جنيه للمتر الطولى الواحد وتختلف اختلافاً عظيماً عند ما يكون الردم أكثر من مترين كما هو في معظم الحالات عند انشاء خطوط جديدة

فاقتبست تصميم هذه الارصفة من المصنوعات التي كانت تصنع في مصنع أكستر وأمكن عمل هذه الارصفة بتكاليف ٧٥٠ مليماً للمتر الطولى ويمكن تركيب ثلاثين متراً طولياً منها في اليوم الواحد أى ان المحطة لا تستغرق أكثر من أربعة أيام بينما كان في السابق يستغرق مثل هذا العمل شهراً أو أكثر من ذلك

والرصيف مكون من : —

١ — كابولي كالشكل المائل أمامكم بارتفاع ١٥٠ متراً
والفرش ١٢ × ٤٠ متراً ومساح بأربعة أسياخ
قطر $\frac{3}{8}$ بوصة والجزء الامامى منه لذلك ويركب على
ابعاد ١٥٠ متراً

ب — بلاطة مضاعفة التسليح مقاسها ١٥٠ × ٦٠ ×
١٠ متراً وتكون جزءاً من رصيف المحطة

ج — بلاطتين رأسيتين لسند الاتربة المكونة للرصيف

د — بلاطة أفقية حاملة الاتربة لموازنة الضغط الافقى

ويمكن تركيب هذه الارصفة على أرض رخوة أو
ردم بأى ارتفاع شرطاً أن يكون الردم مع الدك الشديد والا
فان الكواويل لا تحفظ توازنها لهبوط الاتربة ويجب
ملاحظة أساس هذه الكواويل ووضع البلاطة الأفقية
المرتكزة على أسفل الكواويل عالية عن التراب حتى لا تسمح
للكابولى بالتقلقل عند ردم الرصيف

ويستحسن أن يحفر أكثر من المطلوب ويعاض عن

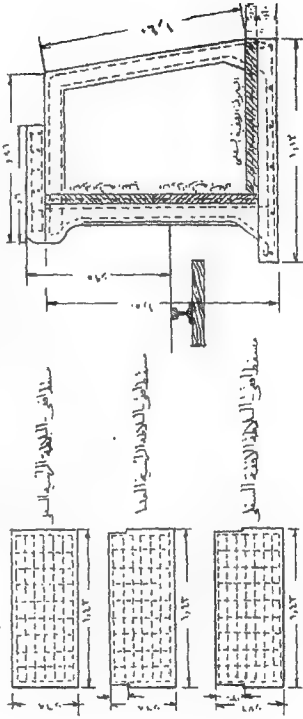
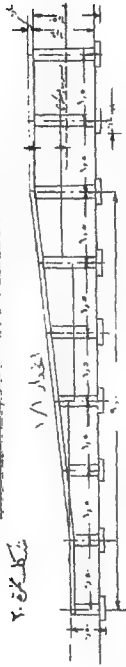
الفرق برمال



(شكل ١٩) الارصفة

حائط رصيف - كرايل ورسلاط حسانة سلية

شكل رقم ٢٠



وقد لوحظ أن استعمال الاسمنت للحام البلاط الافقى للرصيف غير مستحب بالنسبة لعدم قابليته للتمدد والانكماش كما أنه مطلوب تركيب بعض المسافات بدون وضع أى حام ما ولا خوف على البلاطة الافقية من أن تتحرك فى اتجاه السكة أو عامودى لها لانه موجود بأسفلها خلوص قيمته ٢ سم لمنع البلاط من التحرك وقد وجد بالتجربة أن هذه الارصفة لا تصلح لأرصفة البضائع بالنسبة لحركة العجلات والعربات

وطريقة صب الكواويل أن توضع الفرمة الخشب ١٢ر ٤٠× ١٠× ٠٠ مترأ الخاصة بصب فرش الكابولى ثم يوضع الجنب الامامى الذى به الدوران لتشكيل الكابولى ثم يوضع الجزء الخاص بتشكيل المنظر الجانبي

يوضع التسليح ثم يوضع الجنب المائل الأول وتربط الثلاثة جوانب هذه بمسامير بصاموله وبعد وزن التسليح ووزن الفرمة يميزان المياه تصب الخرسانة قليلا قليلا حتى تمتلئ الفرمة وفى ثانى يوم يرفع الجانب الامامى والجانب

العدل ويبقى الجانب الموجود به تشكيلة الكابولى ثلاثة أيام
حتى يخفف تماماً وبعدها يرفع

خامساً — يفظ المحطات كالصورتين نمرة ٢١ و ٢٢

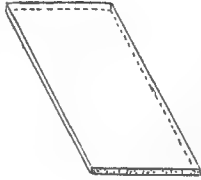
كانت المصلحة تضع هذه اليفط من الخشب أو من
الصلب أو من الألواح الصلب وتدهن والدهان يتكرر بين
آن وآخر وثن الياطرة الواحدة لا يقل عن خمسة جنيهات
فعملت يفظ خرسانه مكتوبة باللغتين العربية والانكليزية
منها ما هو مفرد ومركب على رصيف عادى أو مجوز يركب
لرصيف بين سكتين ومنها ما هو مائل رأسياً لوضعه تحت
لمبة المحطة حتى يمكن رؤية الياطرة تماماً اثناء الليل أما الحروف
فسواء كانت عربية أو أفرنكية تعمل فى قوالب خشبية
مسلوبة وكل الحروف مسلحة بأسلاك تلغرافية من الخردة
واللون الموجود فيه هذه الاحرف اكتسب من تراب الفحم
الذى يندق ناعماً قبل خلطه بالاسمنت وتركيب هذه اليفط
من السهولة بمكان وأهم عمله ابقاؤه لبياض الاسمنت على قطع
اللحامات المختلفة وثن الياطرة المفرد ٢٥٠ والجوز ٢٠٠



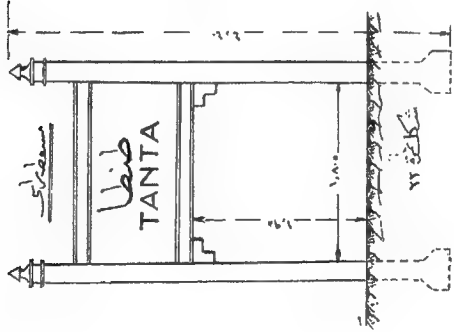
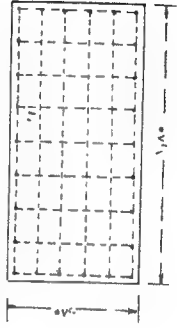
(شكل ٢١) يفت المحطات

ياخطة محطنة

١٠ فاصلا الوجة والمرد والاذينة



مسطراس الوجة بمين لينة ونوع التسليج



سادساً - علامات الكيلو مترات والانحدارات

كالصور نمرة ٢٣ و٢٤ و٢٥

علامات الكيلو مترات هي الموجودة كل على بعد كيلو متر من الأخرى وتعطى كيلو مترات المحطة من بدء الخط وعلامات المهكومترا توضح الابعاد لكل مائة متر وعلامات الانحدارات هي التي توضح انحدار السكة كذا ملليمترات في المتر مع بيان طول الانحدار وكانت هذه العلامات تعمل من ألواح الصلب وكتابتها بالزيت فقامت بعمل علامات خرسانة بها الكتابة بارزة وبذلك استغنى الحال عن الاستمرار في الدهان وطريقة صنع هذه العلامات هي ان تجهز الحروف والألفاظ المطلوب كتابتها أولا بعد جفافها تماما توضع فرمة هذه العلامات أفقيا وتصب الخرسانة وتوضع في الوقت نفسه الحروف وثن العلامة التي تتركب في صامود التلغراف عشرون مليما والتي لها قائم خمسون مليما

سابعاً - كشاك الغاز كالصور نمرة ٢٦ و٢٧ و٢٨

يوجد بالمحطات كشاك خشبية لحفظ أدوات النور بها

كالغاز والاسبرتو وخوفا من الحريق استبدلت با كشاك
من الصاج المقفع وظهر ان الاجزاء القريبة من الأرض وكذا
اسقف الا كشاك تتحلل بالصدأ وتسقط الامطار داخل
الكشك ففسمعت الا كشاك الخرسانة على فكرة الحيطان
الواطة والعالية فتسكون من : —

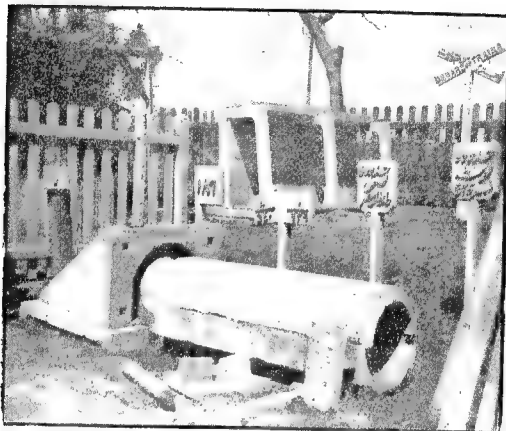
١ — الأعمدة الرئيسية لحفظ البلاط الرأسى

ب — البلاط الرأسى سمك ٥ سم

ج — اربعة كمرات أفقية لتمامك الاعمدة الرأسية وكلها
مربوطة بزوايا حديد عسامة برصامولة يوضع عليها بياض
اسمنت لتخبئتها .

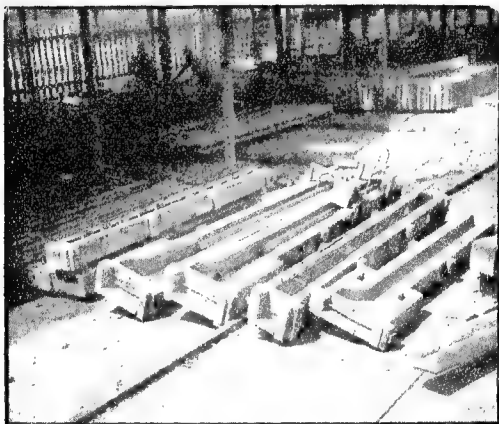
د — كمرات أفقية لحمل السقف موضوعة فوق جزء رأسى
وبكل جنب من الكمرات اربعة أخرام لمرور التسليح
البارز من الجزء الرأسى وذلك للتمامك وعلاوة على
ذلك توجد ركبتان رؤى فيهما ان تكونا على نظرية
الدعامات للاسوار

ه — بلاط السقف وهو عائل لبلاط الحيطان الا ان



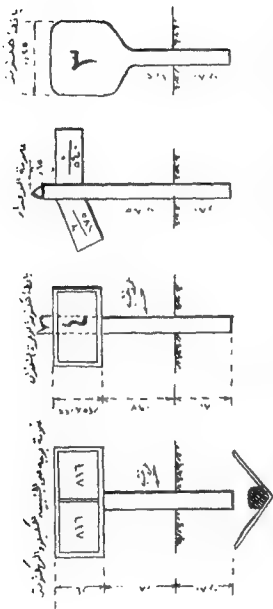
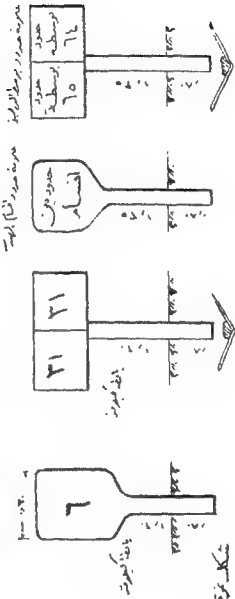
(شكل ٢٠)

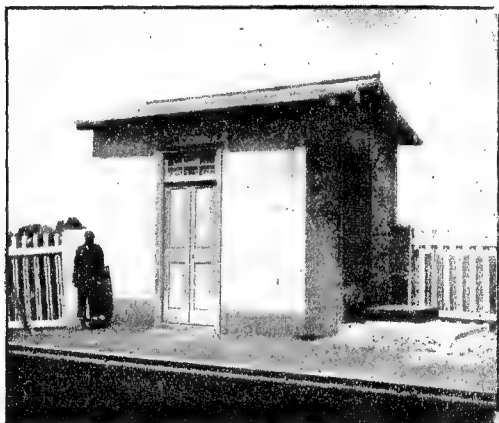
منظر عمومي بين يفت الكيلو والهكتو والانحدار والاحتراس وبربخ



(شكل ٢٤) صب يفت الكيلومتر والهكتور

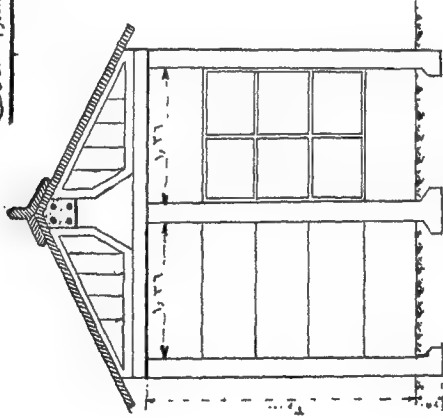
شکل نمبر ۱۰





(شكل ٢٦) كشك بضائع

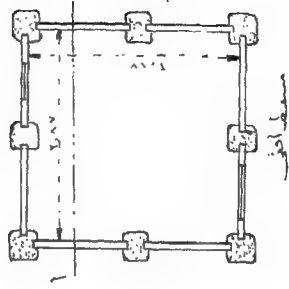
كشك خرسانة مسلحة ٣,٠٠ × ٣,٠٠ × ٣,٠٠ للداوس

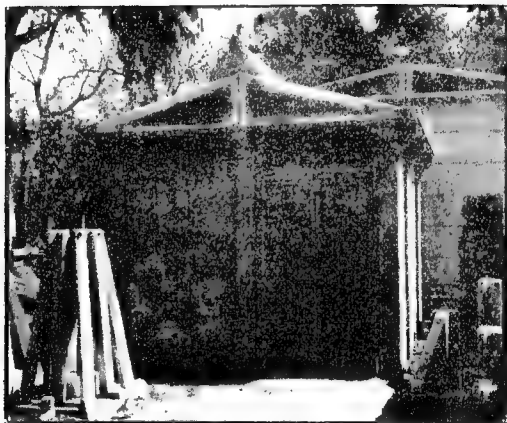


قطاع - ١ - ١

كشك يستعمل في الداوس وللناز في المحطات

شكل ٢٧





(شكل ٢٨) كشك الغاز

التسليح من جهة بارز بمقدار ١٥ سم وذلك لربط

البلاطين وتشكيلهما على شكل جمالون

و — غطاء السقف لمنع تسرب مياه الأمطار في حالة حصول

تشقق في خرسانة السقف الرابط للبلاط

وكان ثمن الكشك من الصاج المققع يساوى ٥٠ جنيهاً

وأما من الخرسانة فثمنه عشرون جنيهاً

ثامناً — أكشاك المحطات كالصور نمرة ٢٩ و ٣٠

٣١ و ٣٢ و ٣٣

عملت الأكشاك على فكرة وجود غرفتين ٤ × ٤

متراً إحداهما لناظر المحطة والأخرى استراحة وبينهما صالة

مغطاة ٤ × ٤ متراً

والكشك يشتمل على أعمدة رأسية وبلاط رأسي

محوف وذلك لحفظ درجة الحرارة داخل الغرفتين

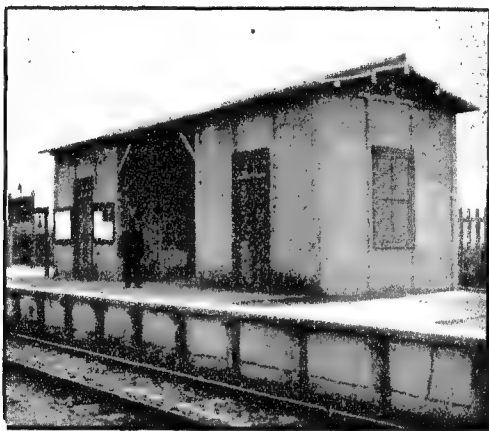
وتركيب هذه الأكشاك على مسافة تتراوح بين

أربعة أمتار وستة أمتار من السكة وتوضع الأعمدة فوق

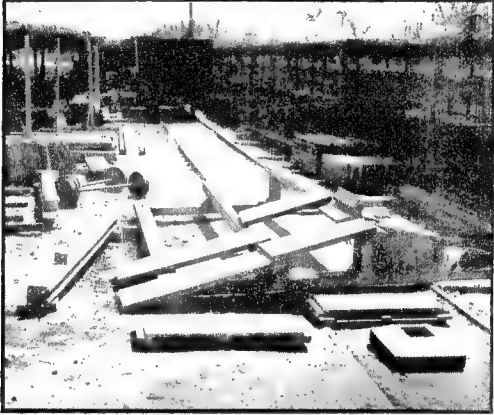
أساس من الخرسانة أو قطعتين قضيب لكل عامود إذا كان

الموقع مكونا من ردم حديث العهد أو على فرش من الخرسانة مصنوعة بالورشة وقد لوحظ في تصميم هذه الأوكشاك أن لا يتأثر تركيبها عند إنشاء رصيف فيكتفى أن يرفع برواز الباب والشبايك وتسقط البلاطتان الرأسيتان واللذان ارتفاعهما يوازي ارتفاع الرصيف ثم يعاد تركيب براويز الشبايك والأبواب ويردم متر داخل الأوكشاك ويعاد عمل أرضية تكون عادة من الخشب الموصى في الداخل وبلاط أسمنت بالفراندة ولا يختلف التركيب عن أوكشاك الغاز إلا في بلاط السقف فانه بالنسبة لطول بلاط السقف رؤى من الأصوب عملها بلاطتين لسهولة الشحن والتركيب فأصبح لازما وضع كمر متوسطة فاستعملت الفكرة الموجودة في أوكشاك الغاز للبلاطة العليا وعمل شفة للبلاطة السفلى وأصبحت الطريقة لتركيب بلاط السقف أن يركب البلاط الأسفل ثم يركب البلاط العلوى وتصب الخرسانة لتمامسكها ويوضع الغطاء

وقد رأيت بعضاً من حضرات مهندسى المصلحة يستعملون البياض بالجزء الخارجى إلا أننى أشك فى نجاح

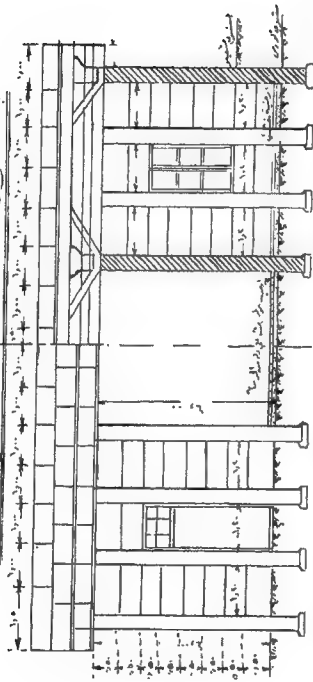


(شكل ٢٩) كشك المحطة

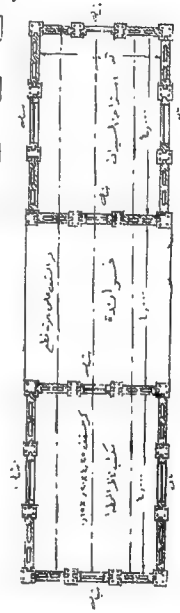


(شكل ٣٠) منظر سقيفة جمالون لكشك المحطه

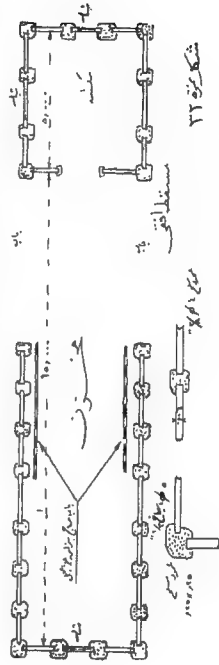
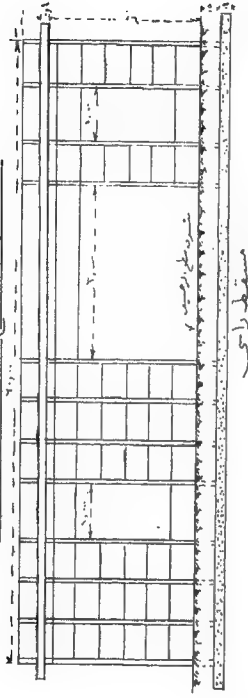
مبنى محطة الخرسانة المسلحة - بحرقين - الخرسانة كرونتا - X -



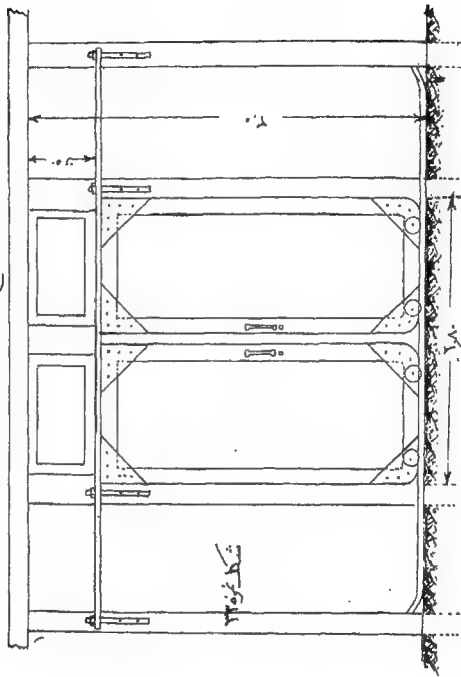
شكل رقم ٢١



کند مکب و مخزن رضای خراسانہ مسلطہ۔ اعلیٰ و بلاط



بوابة صليج مضلع الحزون بضائع من الخرسانة المسلحة



هذه التجربة لأن التماسك بين البياض والبلاط الأسمنت
الأملس ضعيف

وتكاليف إنشاء كشكى المحطة يساوى $\frac{٢٠٠}{٢٠٠}$ جنبه بينما
يصرف مثل هذا المبلغ على أساس محطة من السابق عملها

تاسعاً — بلوكات الاشارات كالصور نمرة ٣٤ و ٣٥

و ٣٦

كانت الطريقة المتبعة في قلم أشارات السكة الحديد
هو استعمال حمالات من الظهر لبكر مواسير تشغيل المفاتيح
وكان يستعمل أحجاراً من الحجر الجيري كقوالب لتركيب
الكرنكات وبكر أسلاك السيافورات والدسكات

فكان المتر الطولى من حمالات الظهر يساوى تسعة
قروش وأحجار الكرنكات يساوى الاثنان منها جنهين
مع ملاحظة أن كليهما يتأثر بالرطوبة ويحتاج الى تغيير كل
مدة تتراوح بين الخمس والعشر سنوات وفقاً لدرجة
رطوبة المحل

وبعد التجارب أمكن استنباط بلوكات خرسانة

٠.٣٠ × ٠.٢٠ × ٠.١٥ متراً غير مسلحة تعمل نصف جافة

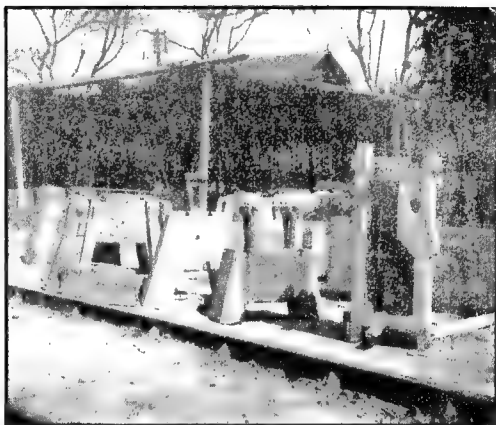
وبذا أمكن صنع مائتين يومياً بعدد قليل من القوالب

أما في قوالب الكرنكات فاستعملت قوالب على شكل شبه منحرف ووضع بها قوالب ظهر لا مكان ربط الكرنك أو خلافه بالقالب الخرسانة وقد وضع بها التسليح الكافي لصيانتها في حالة الشحن والتفريغ والتركيب لأن القصد من هذه القوالب هو موازنة شد مواسير المفاتيح وثن القالب الخرسانة ٥٠ قرشاً بينما ثمنه حجراً من محجر الرفاعي ٢٠٠ قرشاً

عاشراً — صناديق توصيل كابل كالصورتين غرة

٣٧ و ٣٨

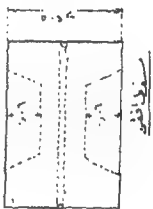
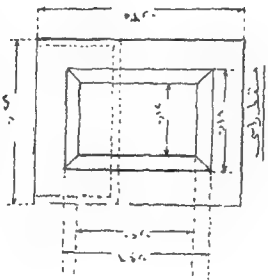
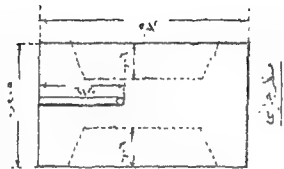
أثناء إنشاء الخط التلغرافي بين مصر والاسكندرية فكر في عمل صناديق للحام أطراف أسلاك الكابلات على أن تكون هذه الصناديق تحت الأرض وسهلة النقل من أقرب محطة للمسافة بين المحطتين — صنع هذا الصندوق المكون من بلاط متماسك مع بعضه بواسطة ضغط الأتربة

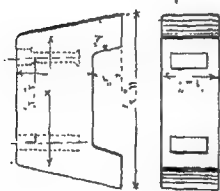
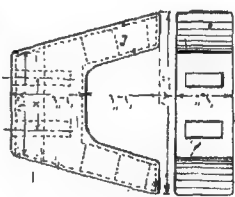
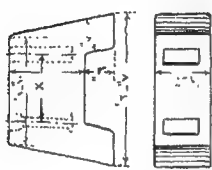
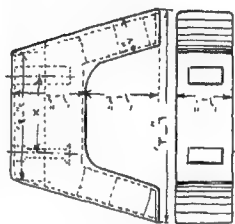


(شكل ٣٤) بلوكات الاشارات

طرح لاشغال الاشارات - خرسانة مسلحة

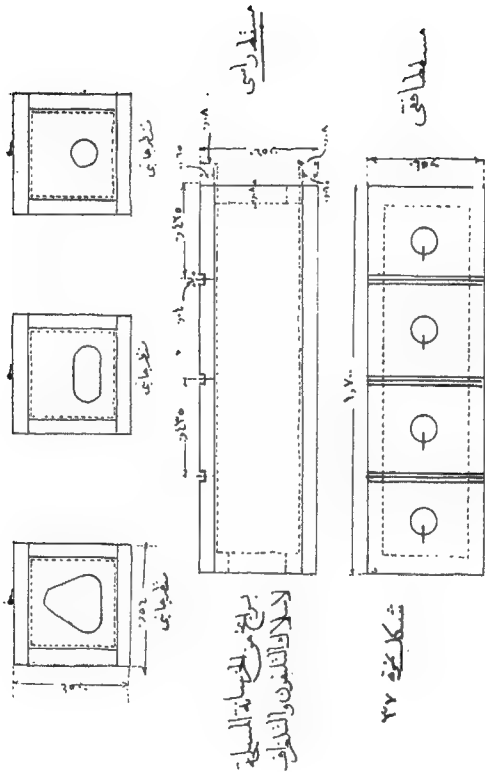
شكلا عتبة ٢٠



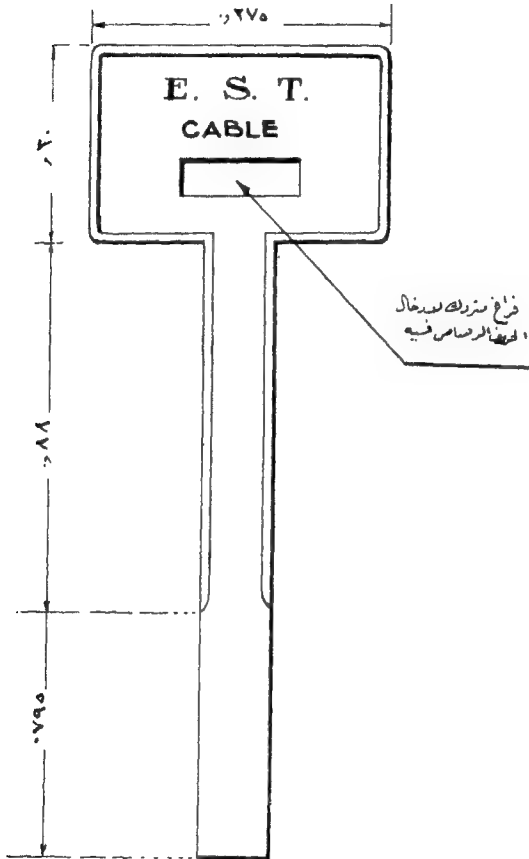


شکل ۳۶

توالی خسانه کمره کنگران
- و سیرالاشادات -



عامود شاهد



شكل نمرة ٣٨

على الجوانب المجوف بها فتحة تسع كابلاً أو اثنين أو ثلاثة
احدى عشر — صناديق لحفظ أدوات الحريق
كالصورة نمرة ٣٩

كانت الطريقة المتبعة في المصلحة أن تعمل هذه
الصناديق من الخشب ولا تلبث أن تدهن بين وقت وآخر
أو ترمم فعملت هذه الصناديق من أربعة أعمدة رأسية بينها
بلاط رأسى ويربط بأطرافه بصواميل أسياخ التسليح
الرأسية بلاط القاعدة والسقف وبذلك يسهل نقله بفكه
وإعادة تركيبه في محل آخر إذا استلزم الأمر

اثني عشر — كبارى قدم للمحطات كالصور
نمرة ٤٠ و ٤١ و ٤٢

كانت المصلحة في الزمن الماضى تنشئ كبارى قدم
للمحطات من القضبان الخردة أو الدرجة الثانية وتربط
بشكل يجعلها قابلة لتحمل الضغوط المختلفة ويحسن أن يكون
التصميم كمرأ من الصنف Lattice خلفته ومثانته ثم فكر في
إنشاء كبارى خرسانه وقبل أن أقوم بالتجربة فكرت أولاً

في عمل سلم مصنوع بالورشة تنقل جميع أجزائه من درج وانفاذ وقلبات مختلفة وقد عمل فعلا وركب في منزل حضرة مفتش الهندسة وقتذاك والآن سكن معاون أول القسم ونجحت الفكرة تماما فابتدأنا في عمل الكبارى الخرسانية بالطبع ليست الفكرة فكرتى لأنها مقتبسة من شركة السكة الحديد التي كنت أشتغل فيها ولكنها هذبت باستعاضة ال Panel بكرة مع شبكة حديدية والغرض من ذلك تخفيف وزن الكمرتين المتوسطتين وقد عملت التجربة عن هذا الكوبرى بالورشة بواسطة وضع أكياس محشوة بالرمل ولما نجحت أمرنا أن نضعه فوق خط السنطة عند ورشة الوابورات الجديدة بحطة طنطا

والكوبرى مكون من : —

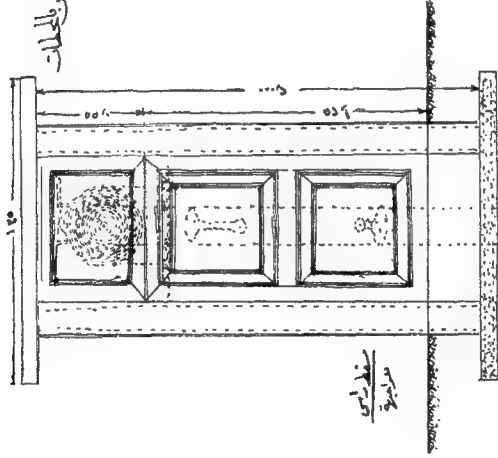
١ — كمرتين رئيسيتين مرتبطتين بفخذين صغيرين على

نظرية تركيب أسرة النوم

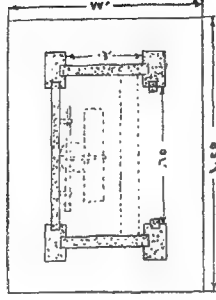
ب — أربعة أنفاذ السلام

ج — الأعمدة الحاملة للكوبرى بشدادتها التي تربط بعضها

بالمسامير الصامولة



صدوق الخرسانة المسلحة لحفظ اورنا خلف الجدران والمجالات



شكل نقره ٣٩



(شكل ٤٠)

كوبرى من الخرسانه المسلحه عمل بالورشه ونقل للطيعه لتركيبه



(شكل ٤١)

كوبرى من الخرسانه المسلحه عمل بالورشه ونقل للطبعه لتركيبه



(شكل ٤٢) سلم من الخرسانة مصبوب في الورشة
وتقل للتركيب على هذه العمارة

د — قاعدة خرسانة لمبدأ السلم

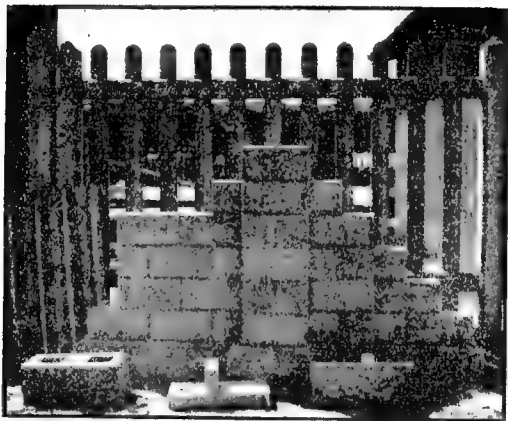
وطريقة التركيب هي أن تجهز خرسانة القاعدة وتركب الأعمدة ثم تطلب تهدئة القطارات لمدة أسبوع ويحضر ونش الواورات لرفع الكمرتين الرئيسيتين التي تبلغ زنة الواحدة منها $3\frac{1}{2}$ طن وبعد التثبيت تماما ووضع جميع البلاط والسلام ترفع التهدئة .

وكانت تكاليف الكوبرى من القضبان يساوى ٣٠٠ جنيه بخلاف ثمن القضبان ولما عملت الكبارى من الزوايا أصبح ثمنها يساوى الآن ٤٠٠ جنيه

والمنظور أن ثمن كوبرى الخرسانه لا يتعدى ٣٠٠ جنيه ولم يركب للآن كبارى فوق الخطوط الرئيسية ولا الفرعية وذلك لقلة اعتمادات كبارى القدم فى ميزانيتى السنتين الماضيتين .

ثالث عشر — تجارب مختلفة كالصور نمرة ٤٣ و ٤٤

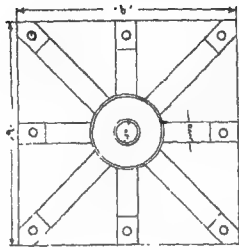
و ٤٥ و ٤٦ و ٤٧ و ٤٨ و ٤٩ و ٥٠



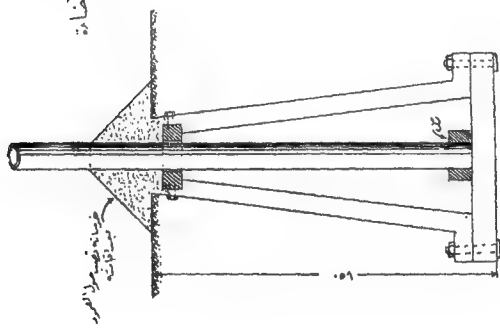
(شكل ٣) منظر يبين طريقة البناء بقوالب مصمته ومجوفه
فالصمت منها يصلح لان يبنى به أسوار أو مخازن بضاعه أو ورش
عربات ووابورات والمجوف يصلح لان يبنى به مساكن للعمال

شكل غرفة ٥

سفلافق القاعدة



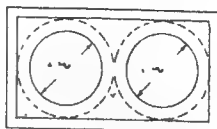
قاعدة الخرسانة لأغدة الكهارة فولينس الاضاءة



برايخ خرسانة مسلحة فطره لاسلاك التليفون والنظراف



مقطع جانبي

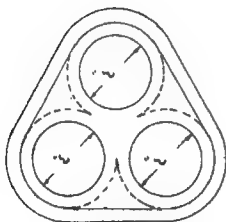


مقطع جانبي

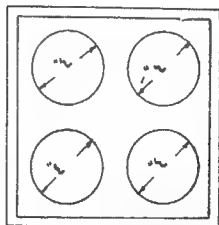
قطاع



"١ - ٣"

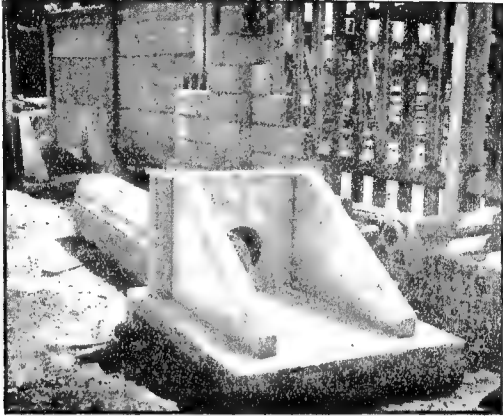


مقطع جانبي

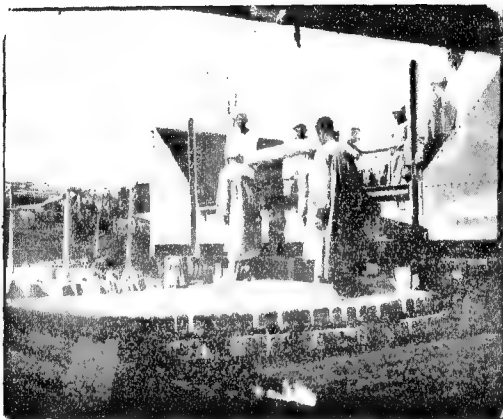


مقطع جانبي

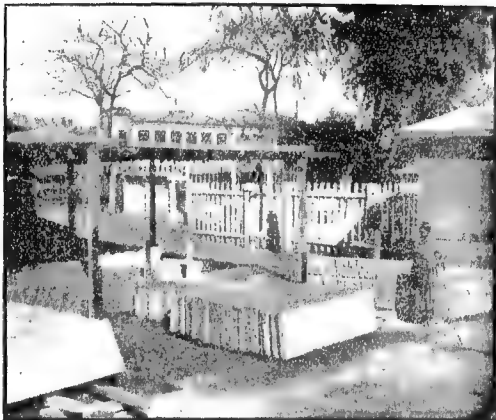
شكل نمرة ٤٦



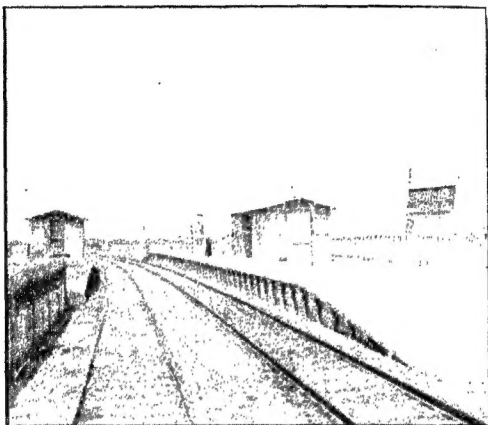
(شكل ٤٧) منظر بين مواسير أسلاك التلغراف وكذا وجه
برنج بأجزائه المختلفة وذلك تسهلا لنقله عند إنشاء خطوط
جديده إذ يصعب نقل أدوات البناء قبل تركيب السكك



(شكل ٤٨) منظر يبين طريقة تخفيف كوبسات
البرامق وطريقة شحنها



(شكل ٤٩) منظر يبين طريقة تجفيف مصنوعات الورشة
وطريقة رشها ويين أيضاً محل عرض العينات



(شكل ٥٠) منظر محطة منشأة جميعها من مصنوعات
ورشة الخرسانة بطنطا وهى محلة الامير على خط أدفينا

